

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-332404

(43) 公開日 平成4年(1992)11月19日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	、 技術表示箇所
H 0 1 B 5/16		7244-5G		
C 0 8 K 9/10	K C R	7167-4J		
C 0 8 L 101/00				
H 0 1 L 21/60	3 1 1 S	6918-4M		
H 0 1 R 11/01	Z	7004-5E		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-101370

(22) 出願日 平成3年(1991)5月7日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 松井 孝二

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 菅野 中

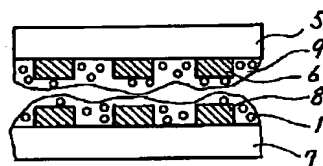
(54) 【発明の名称】 異方性導電材料及びこれを用いた集積回路素子の接続方法

(57) 【要約】

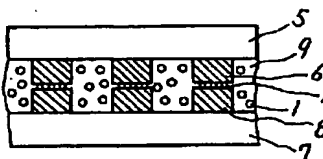
【目的】 接続信頼性が高く、再現性、実装作業性が良く、しかも貯蔵安定性に優れた異方性導電材料とこれを用いたLSIチップの接続方法を提供すること。

【構成】 本発明の異方性導電材料は、接着樹脂9中に、導電体及び重合開始剤または硬化剤または硬化促進剤3を核材とし、該核材を包含する壁材が熱可塑性ないし熱硬化性の絶縁樹脂からなるマイクロカプセル1を分散させた構造となっている。従って、この異方性導電材料のマイクロカプセル1を加圧あるいは、加圧と加熱により破壊し、電極パッドと基板の電極端子間をカプセル中の導電体を介して接触することにより電気的接続が可能となると同時に、重合開始剤または硬化剤または硬化促進剤が流出することにより、絶縁樹脂接着剤が固化できるようにしている。

(a)



(b)



- 1: マイクロカプセル
- 2: 導電体
- 5: LSIチップ
- 6: 電極パッド
- 7: 基板
- 8: 電極端子
- 9: 接続樹脂

【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電体及び重合開始剤を核材とし、該核材を包含する壁材が絶縁材料からなるマイクロカプセルを、該重合開始剤により反応可能な絶縁性樹脂中に分散させてなる異方性導電材料。

【請求項2】 導電体及び硬化剤を核材とし、該核材を包含する壁材が絶縁材料からなるマイクロカプセルを、該硬化剤により反応可能な絶縁性樹脂中に分散させてなる異方性導電材料。

【請求項3】 導電体及び硬化促進剤を核材とし、該核材を包含する壁材が絶縁材料からなるマイクロカプセルを、該硬化促進剤により反応可能な硬化剤を絶縁性樹脂中に分散させてなる異方性導電材料。

【請求項4】 異方性導電材料を用いて半導体チップを配線基板のボンディング領域に実装する集積回路素子の接続方法であって、異方性導電材料は、接着樹脂中に、導電体及び重合開始剤、硬化剤または硬化促進剤を核材とし、該核材を包含する壁材が熱可塑性若しくは熱硬化性の絶縁性樹脂からなるマイクロカプセルを分散させたものであり、半導体チップと配線基板のボンディング領域に異方性導電材料を介在させる工程と、半導体チップを配線基板に相対的に加圧してあるいは加圧と加熱とを併用して異方性導電材料に含まれたマイクロカプセルを押し潰す工程とを有し、マイクロカプセル中の重合開始剤、硬化剤又は硬化促進剤を絶縁性樹脂と反応させて樹脂を固着させると共にカプセル中に含まれた導電体を介して半導体チップを配線基板に電気的に導通させることを特徴とする集積回路素子の接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、LSIチップ等の微細な電極を実装基板上に設けた電極に取り付ける際に用いる電気接続用異方性導電材料及びこれを用いたLSIチップ等の素子を基板等へ実装する素子の接続方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の電気接続用異方性導電材料としては、導電性を有する導電粒子を絶縁性接着剤中に分散させたものが用いられており、接続方法としては、180～200℃で20～30kg/cm²程度の力で熱圧着する方法が用いられている。導電粒子としては、ハンダ粒子或いはジビニルベンゼン共重合体系等の高分子材料の表面に導電性を有するAu、Ni等の金属薄層を形成した粒子等が使用されている。粒子径としては、平均粒径で0.01～50μmのものが用いられている。絶縁性接着剤樹脂には、ウレタン系、スチレン-ブタジエン-スチレン型ブロック共重合体系等の熱可塑性樹脂が使用され、熱硬化性樹脂には、エポキシ系等が使用されている。異方性導電材料は、前記導電粒子を1～10体積%の割合で絶縁性接着樹脂中に分散すること

により得られている。

【0003】 従来の実装方法を以下に説明する。図3(a)、(b)は、従来のLSIチップの接続方法を工程順に示す基板の断面図である。このLSIチップの接続は次のとおりである。すなわち、図3(a)に示すように、電極パッド6が形成されたLSIチップ5と電極パッド6に対応して形成された電極端子8を有する基板7とを、導電性粒子2を分散させて含有している熱接着樹脂10を介して向き合わせる。次に、図3(b)に示すように、LSIチップ5を基板7に押し付け、加熱することにより、熱接着樹脂10を軟化させ、電極パッド6と電極端子8とを導電性粒子2により、接続することによって行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の接続実装方法によれば、電極パッド6と電極端子8間を電気的に接続している導電性粒子2の数量が多くなると、隣合う電極パッド、あるいは電極端子間でショートあるいは電流リークが発生する。これを避けるために導電性粒子の数量を少なくすると、接続抵抗が増大すると共にばらつくという問題が発生し、また、甚だしい場合には電気的にオープンになる接続箇所が生ずるという問題があった。これらの現象は、デバイスの動作不良を引き起こす重大な欠点となる。さらに、最近の接続寸法の高精細化に伴って、この傾向はますます著しくなっている。

【0005】 本発明の目的は、再現性が良く、安定で、しかも高精細化が可能なLSIチップの接続方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明による異方性導電材料においては、導電体及び重合開始剤を核材とし、該核材を包含する壁材が絶縁材料からなるマイクロカプセルを、該重合開始剤により反応可能な絶縁性樹脂中に分散させてなるものである。

【0007】 また、導電体及び硬化剤を核材とし、該核材を包含する壁材が絶縁材料からなるマイクロカプセルを、該硬化剤により反応可能な絶縁性樹脂中に分散させてなるものである。

【0008】 また、導電体及び硬化促進剤を核材とし、該核材を包含する壁材が絶縁材料からなるマイクロカプセルを、該硬化促進剤により反応可能な硬化剤を絶縁性樹脂中に分散させてなるものである。

【0009】 本発明による集積回路素子の接続方法においては、異方性導電材料を用いて半導体チップを配線基板のボンディング領域に実装する集積回路素子の接続方法であって、異方性導電材料は、接着樹脂中に、導電体及び重合開始剤、硬化剤または硬化促進剤を核材とし、該核材を包含する壁材が熱可塑性若しくは熱硬化性の絶縁性樹脂からなるマイクロカプセルを分散させたものであり、半導体チップと配線基板のボンディング領域に異

方性導電材料を介在させる工程と、半導体チップを配線基板に相対的に加圧してあるいは加圧と加熱とを併用して異方性導電材料に含まれたマイクロカプセルを押し潰す工程とを有し、マイクロカプセル中の重合開始剤、硬化剤又は硬化促進剤を絶縁性樹脂と反応させて樹脂を固着させると共にカプセル中に含まれた導電体を介して半導体チップを配線基板に電気的に導通させるものである。

【0010】

【作用】本発明の異方性導電材料は、接着剤中に導電体及び重合開始剤または硬化剤または硬化促進剤を核材とし、該核材を包含する壁材が熱可塑性ないし熱硬化性の絶縁樹脂からなるマイクロカプセル構造体を分散させた構造となっている。

【0011】マイクロカプセルは絶縁性であるため、この異方性導電材料を用いて、電極パッドと電極端子間を電気的に接続実装する場合には、加圧あるいは、加圧と加熱によりマイクロカプセルを破壊し、前記電極パッドと電極端子間をカプセル中の導電体を介して接触することにより電気的接続が可能となると同時に、重合開始剤または硬化剤または硬化促進剤が流出し、絶縁樹脂接着剤が固化できるようになっている。

【0012】したがって、LSIチップの電極パッドと基板の電極端子間のみの電気的接続が可能となり、他の部分は、カプセル表面の樹脂により絶縁性が保たれる。

【0013】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施例として異方性導電材料中のマイクロカプセルの構造図を示す。図2は、本発明の異方性導電材料を用いたLSI等の微細な電極と、実装基板上に設けた電極との接続実装の一実施例を示す。

【0014】図1において、マイクロカプセル1は、導電体2及び重合開始剤あるいは硬化剤あるいは硬化促進剤3を高分子等の絶縁材料で被覆層4を形成した構造となっている。

【0015】導電体2としては、ハンダ粒子等の金属粒子あるいはジビニルベンゼン共重合体系等の高分子材料の表面に導電性を有するAu、Ni等の金属薄層を形成した粒子等が使用できる。

【0016】粒子径としては、平均粒径で0.01~50μmのものを用いることができる。また、導電体2の形状としては、線状、繊維状等のものも使用できる。

【0017】重合開始剤として、ケトンパーオキサイド類、ジアルキルパーオキサイド類、パーオキシエステル類、ジアシルパーオキサイド類のような重合開始剤あるいは、硬化促進剤として、イミダゾール類、ナフテン酸コバルト等の遷移金属反応促進剤を用いた場合のマイクロカプセル1は、高分子等の絶縁材料により被覆層4を形成してマイクロカプセル化した構造となっており、異方性導電材料としては、このマイクロカプセル1が、不

飽和ポリエステル樹脂、メタクリレート樹脂、フェノール樹脂等の溶着樹脂中に分散されている。重合開始剤の量としては、樹脂100重量部に対して0.01~10重量部が適当である。

【0018】硬化剤としては、アミン系硬化剤があり、メタフェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホンなどの芳香族アミン、ヘキサメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、デカンメチレンジアミン等のポリメチレンジアミン、ビス(4-アミノシクロヘキシル)メタン、ポリアミドポリアミン、メチルイミダゾールなどを用いた場合のマイクロカプセル1は、高分子等の絶縁材料により被覆層4を形成しマイクロカプセル化した構造となっており、異方性導電材料としては、このマイクロカプセル1が、エポキシ樹脂、アクリレート樹脂等の接着樹脂9中に分散されている。硬化材の量としては、樹脂100重量部に対して0.1~100重量部が適当である。

【0019】さらに、この種の異方性導電材料としては、エポキシ樹脂等の中にマイクロカプセル以外にヒドラジド系、アミンイミド系、ジシアンジアミド系などの潜在性硬化剤を併用することができる。

【0020】あるいは、硬化促進剤として、イミダゾール系、イミダゾリン系、3-置換フェニル-1,1-ジメチル尿素系、アルキル置換グアニジン系、モノアミノピリジン系、アミンイミド系等を用いた場合に、マイクロカプセル1は、高分子等の絶縁材料により被覆層4を形成してマイクロカプセル化した構造となっている。

【0021】異方性導電材料としては、このマイクロカプセル1が、硬化剤と共にエポキシ樹脂、アクリレート樹脂等の接着樹脂9中に分散されている。

【0022】硬化剤としては、ヒドラジド系、アミンイミド系、ジシアンジアミド系、アミン系などを用いることができる。

【0023】硬化促進剤の量としては、樹脂100重量部に対して0.1~50重量部が適当である。さらに、硬化剤の量としては、樹脂100重量部に対して1~20重量部が適当である。

【0024】次に、本発明の実装方法について、図2を参照して説明する。図2(a)、(b)は、本発明のLSIチップの接続方法を工程順に示す断面図である。まず図2(a)に示すように、LSIチップ5の表面には、電極パッド6が形成され、基板7には電極パッド6に対応して電極端子8が形成されている。次にLSIチップ5の電極パッド6の表面を洗浄し、その後、マイクロカプセル1を含む接着樹脂9を、電極パッド6を含めたLSIチップの表面に塗布する。さらに、基板7の電極端子8を含む表面を洗浄し、電極端子8を含む表面にマイクロカプセル1を含む接着樹脂9を塗布する。次に、電極パッド6と電極端子8とを向き合わせて、LSIチップ5を基板7上に載せる。

5

【0025】次に、図2(b)に示すように、荷重を加えてLSIチップ5を圧下し、マイクロカプセル1を押し潰し、電極パッド6と電極端子8とを密着させる。マイクロカプセル1が潰れると、カプセル内の重合開始剤(又は硬化剤、硬化促進剤)3が流出し、接着樹脂9が固着する。これによって、電極パッド6と電極端子8間が導電体2を介して接続される。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の異方性導電材料は、導電体及び重合開始剤または硬化剤または硬化促進剤を基材とし、該基材を包含する壁材が絶縁材料からなるマイクロカプセル構造のため、電極パッドと電極端子間を電氣的に接続実装する場合には、加圧あるいは、加圧と加熱によりマイクロカプセルを破壊し、重合開始剤または硬化剤または硬化促進剤が流出することにより、絶縁樹脂接着剤を固化させることができる。したがって、本接続方法によれば、LSIチップの電極パッドと基板の電極端子間のみを電氣的に接続し、他の部分は、カプセル表面の絶縁材料により絶縁性を保たせるため、接続信頼性が高く、実装作業性に優れ、特に高精細化接続に有用である。

6

【0027】また、本発明の異方性導電材料は、重合開始剤または硬化剤または硬化促進剤をマイクロカプセル化し、接着樹脂と隔離した構造となっているので、保存性が良く、貯蔵安定性に優れるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるマイクロカプセルの構造図である。

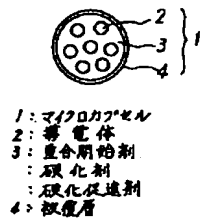
【図2】本発明に係わるLSIの接続方法を工程順に示す断面図である。

【図3】従来のLSIチップの接続方法を工程順に示す断面図である。

【符号の説明】

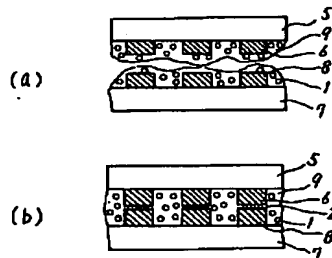
- 1 マイクロカプセル
- 2 導電体(導電性粒子)
- 3 重合開始剤または硬化剤または硬化促進剤
- 4 被覆層
- 5 LSIチップ
- 6 電極パッド
- 7 基板
- 8 電極端子
- 9 接続樹脂

【図1】



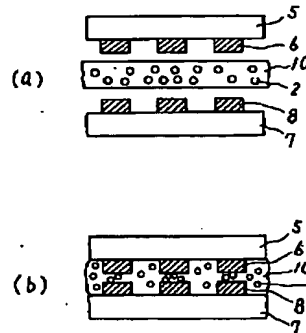
- 1: マイクロカプセル
- 2: 導電体
- 3: 重合開始剤
- 4: 硬化剤
- 5: 硬化促進剤
- 6: 被覆層

【図2】



- 1: マイクロカプセル
- 2: 導電体
- 5: LSIチップ
- 6: 電極パッド
- 7: 基板
- 8: 電極端子
- 9: 接続樹脂

【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

// H 0 5 K 3/32

B 9154-4E